

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-230112
(43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl. B01D 39/10
B01D 39/00

(21)Application number : 09-032511 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
(22)Date of filing : 18.02.1997 (72)Inventor : KOBAYASHI YASUNORI
FUJITA KENICHI
MATSUURA YOSHIAKI
MATSUI MAKOTO

(54) FILTER AND ITS MANUFACTURE

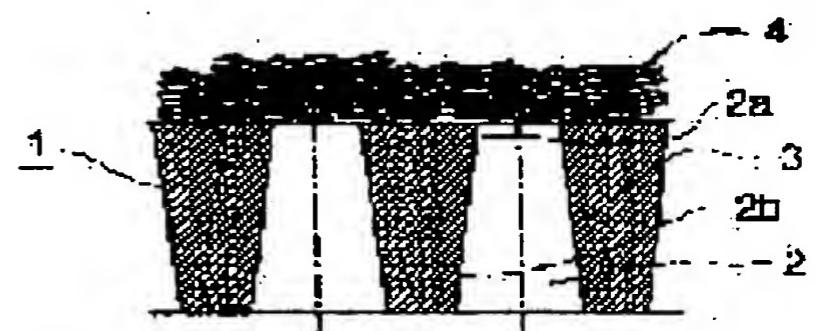
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a filter from being deformed even being sucked by eliminating jamming of a chip in a filter hole by a method wherein a passage sectional area of each hole of a metal plate is enlarged toward a hole outlet from a hole inlet without being constricted midway.

SOLUTION: A filter 1 is composed of a metal plate 3 having a plurality of holes 3. A passage sectional area of each hole 2 is enlarged without being constricted midway toward a hole outlet 2b from a hole inlet 2a (viewed in a coolant flow direction).

When flash is generated to the hole outlet 2b in manufacture, the flash should be eliminated. A thickness of the metal plate 3 is larger than a minimum thickness required on strength for the metal plate when the hole 2 is a right cylindrical hole.

Therefore, jamming of the hole caused by a chip 4 is not generated. Further, since the thickness of the metal plate 3 is increased without making jamming of the hole easy to be generated, the filter 1 is not largely deformed even if suction force of a pump is applied to the filter 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-230112

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)Int.Cl.⁶

B 0 1 D 39/10
39/00

識別記号

F I

B 0 1 D 39/10
39/00

B

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-32511

(22)出願日 平成9年(1997)2月18日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 小林 靖典

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 藤田 健一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 松浦 好明

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(74)代理人 弁理士 田淵 経雄

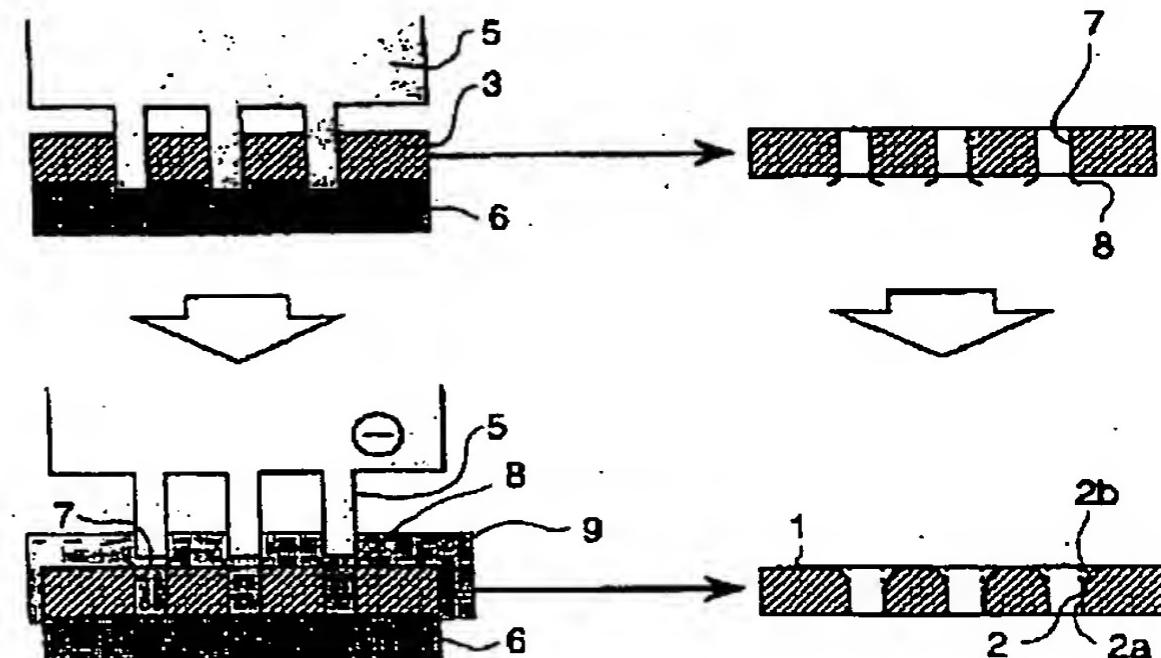
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フィルターとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 目詰まりがなく、吸引力がかかっても大きな変形を生じない強度を有するフィルターとその製造方法の提供。

【解決手段】 厚さを大とされた金属板3に、孔入口2aから孔出口2bに向かって通路断面積が拡がる複数の孔2を有するフィルター1。金属板3に直円筒状の下孔7をプレスであるける工程と、電解加工により下孔7に一端が他端に比べて通路断面積大となる拡げ加工をほどこす工程と、からなるフィルター1の製造方法。



(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の孔を有する金属板からなり、各孔の通路断面積が孔入口から孔出口に向かって途中で絞られることなく拡大しており、かつ金属板の厚さが孔が直円筒孔である場合に金属板に強度上必要とされる最小厚さより大とされているフィルター。

【請求項2】 金属板にプレスで複数の直円筒状の下孔をあける工程と、

金属板にあけられた下孔のばりを凸側の電極に向かた状態で金属板に電解加工を施して、下孔のばりを除去しさらに下孔のばりがあった側の端部の径をそれと反対側の端部の径に比べて大きくする工程と、からなるフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フィルターとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 研削などの機械加工においては、加工精度、加工能率を向上させるために、クーラント（冷却、潤滑、切粉除去のための研削液）を用いることが多い。この場合、加工によって生じた切屑がクーラントに混入し、クーラント吹き出しノズルの詰まりを生じたり、被研削物の面粗度を悪化させたりすることがあるので、何らかの方法でクーラントから切屑を除去する必要がある。クーラントから切屑を除去する方法としては、従来、フィルターを用いるのが一般的である。フィルターの素材には、金属製（たとえば、特開昭49-121269号公報）、樹脂製、布製などがあり、さまざまである。金属製のフィルターには、図5～図7に示すような薄板に多数の孔を開いたもの、特開昭49-121269号公報に開示のような針金状のものを組み合わせたものなどがある。さらに、処理量を増やすために、ポンプなどによりクーラントを吸引し、強制的にフィルターを通過させている場合もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 金属製フィルターは切屑捕集の確実さと切屑が固まった状態でも処理できることなどから広く用いられているが、薄板フィルターを吸引と併用する場合、つぎの問題がある。

① 切屑が詰まる。板厚に対して孔径が小さいため（たとえば、板厚が約0.3mmに対し孔径が20～30μm）、図5に示すように、長い切屑11が縦に並んだ状態で孔12に詰まってしまう。さらに、フィルター10により集めた切屑11を図6に示すようにスクレーパ13などにより搔き取る場合、孔12の中に詰まっている切屑11は除去できない。

② 強度不足である。上記の切屑詰まり対策としては、板厚を薄くしたり、また、「ウェッジワイヤー」と呼ばれる三角形断面の針金棒材を平行に並べ三角形状により

通過後の通路面積を広げたフィルターを用いているが、切屑詰まり防止にはある程度の効果はあるものの、いずれも強度的に問題がある。これを吸引と併用すると、図7に示すように、フィルター10自体が変形し、スクレーパ13がフィルター表面を搔いても、フィルター表面の切屑すら取りこぼすことがある。吸引を使用しない場合は流量、処理量が得られないという問題が生じる。本発明の課題は、フィルター孔への切屑詰まりがなく、吸引してもフィルターが変形することがない、フィルターとその製造方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を達成する本発明はつきの通りである。

(1) 複数の孔を有する金属板からなり、各孔の通路断面積が孔入口から孔出口に向かって途中で絞られることなく拡大しており、かつ金属板の厚さが孔が直円筒孔である場合に金属板に強度上必要とされる最小厚さより大とされているフィルター。

(2) 金属板にプレスで複数の直円筒状の下孔をあける工程と、金属板にあけられた下孔のばりを凸側の電極に向かた状態で金属板に電解加工を施して、下孔のばりを除去しさらに下孔のばりがあった側の端部の径をそれと反対側の端部の径に比べて大きくする工程と、からなるフィルターの製造方法。

【0005】 上記(1)のフィルターでは、孔が出口に向かって拡がっているので、孔の入口を通り抜けた切屑は孔の途中で詰まることなく孔を出る。そのため、フィルターの孔の詰まりが生じない、または生じにくい。また、金属板の厚さを厚くしても円筒孔の場合のように詰まりが生じやすくなることがないため、詰まりと無関係に金属板を厚くすることができ、吸引しても金属板の変形が生じなくなり、強度上の問題も解消される。上記

(2) のフィルターの製造方法では、プレスで下孔を開いた後、電解加工により下孔のばりを取るとともに孔出口側の径を拡げるので、同一電解加工でばり取りと孔出口拡げ加工を行うことができ、加工能率が良い。また、プレスで用いた孔あけの凸型を電解加工のワークと反対極に用いることにより、孔と電極との位置合わせが確実かつ容易になる。

【0006】

【発明の実施の形態】 図1は本発明実施例のフィルターを示しており、図2～図4は本発明実施例のフィルターの製造方法を示している。本発明実施例のフィルター1は、図1に示すように、複数の孔2を有する金属板3からなる。各孔2の通路断面積は、（クーラント流れ方向にみて）孔入口2aから孔出口2bに向かって、途中で絞られることなく、拡大している。孔出口に製造時によりができる場合は、そのばりは除去されなければならない。金属板3の厚さは、孔2が直円筒孔である場合（従来）に金属板に強度上必要とされる最小厚さより大

(3)

3

とされている。

【0007】金属板3の材質が金属であれば材質は問わないが、防錆上、ステンレスが通常用いられる。孔2は金属板3に多数あけられている。孔2の径は孔入口2aで従来の直円筒状孔の径とほぼ同じとされ、たとえばクーラントが研削液のように比較的細かい研磨屑を含んでいる場合は、孔入口径は20~30μmである。孔出口径は孔入口径より大である。孔出口径を孔入口径より大とするための孔形状は、図1に示すように孔出口に向かって拡径するテーパであってもよく、また、図3、図4に示すように、孔出口を湾曲状に拡げた形状でもよい。その場合、図3に示すように、孔の途中に部分的に直円筒部が残っている形状でもよい。

【0008】孔2が出口に向かって拡径する孔であるため金属板3の厚さを増大しても詰まりやすくなることはなく、自由に板厚を増大することができる。従来の直円筒孔の場合は孔径が20~30μmの場合、板厚は最大で0.3mm程度であったが（それ以上にすると孔詰まりが生じるため）、本発明実施例では、それよりも厚くしてあり、クーラント吸引においてフィルターに荷重がかからずともフィルターの変形をスクレーパによる切屑搔きとり時に支障を生じない程度の変形にする厚さにしてある。

【0009】上記フィルターの作用を説明する。フィルター1の各孔2が孔出口2bに向かって拡げられているので、クーラント中の切屑4が孔入口2aさえ通過すれば、孔2の途中でひっかかって孔2を閉塞することはない。孔入口2aを通過できない大きさの切屑4はスクレーパ（図6に示したものと同じ）により常時搔き取られるので孔入口2aの詰まりもない。したがって、切屑2による孔詰まりは生じない。金属板3の厚さは、孔詰まりを起こしやすくすることなく、増大されている。金属板3の厚さ増大によって、フィルターにポンプの吸引力がかかっても、フィルター1は大きく変形することはなく、図7に示したような、フィルター変形による、スクレーパの切屑搔き取りもれは生じない。したがって、ポンプでクーラントを吸引することができ、高い処理能率が維持される。

【0010】つぎに、本発明実施例のフィルターの製造方法を説明する。本発明実施例のフィルターの製造方法は、図2に示すように、金属板3にプレス5、6（5は凸型、6は凹型）で複数の直円筒状の下孔7をあける工程と、金属板3にあけられた下孔7のばり8を凸側の電極5（凸型5を兼用してもよい）に向けた状態で金属板3に電解加工を施して、下孔7のばり8を除去しさらに下孔7のばり8があった側の端部（フィルターの孔2の出口2bに対応する）の径をそれと反対側の端部（フィルターの孔2の入口2aに対応する）の径に比べて大きくする工程と、からなる。

【0011】プレス孔あけ時には、図2の上欄に示すよ

(3)

4

うに、下孔7の凹型6に面する側にばり8が出る。電解加工時には、図2の下欄に示すように、ばり8が出ている側の面を凸型5の方に向けて（したがって、プレス孔あけ時と金属板3を反転させる）、電解加工液9中に金属板3を浸漬し、電解加工を実行する。電解加工では、金属板3とそれを載せてクランプした凹型6が+極であり、凸型5が-極とされる。電解加工の一極の凸型5に、プレス孔抜きの凸型5を使用するとよい（ただし、必ずしも使用しなくてもよい）。-極の先端をばり8に近づけ、接触する直前で止めて、一定時間（約、1秒）通電し電解加工を実行する。

【0012】電解加工液は、たとえば硝酸ソーダ液である。電解加工においては、+極でFeがFeイオンになってOHイオンとFe(OH)₃を作り沈殿し、FeがFeイオンになるときできる電子は-極でHイオンと合体してH₂ガスとなって出る。これによって、金属板3のうち一極近傍が溶け出し、ばり8が消失するとともに、さらに溶け出すと下孔7の一極近傍が拡径する。これによって、孔2の出口2bが拡径される。電解加工時に生じるFe(OH)₃等のスラッジは、遠心分離等により、Niイオン、Crイオン等はイオン交換膜等により除去する。なお、電解加工を成り立たせるため、凸型5、凹型6の材質はワーク（金属板3）材質よりも、イオン化傾向の低いものを用いる（たとえば、銅合金）。

【0013】孔2の出口2bはつぎのようにして種々の拡開形状に形成することができる。拡開度合を小さくするには、図3に示すように、凸電極5と孔2の出口2b側端との距離を大きくしてセットして電解を実行する。逆に、拡開度合を大きくするには、図4に示すように、凸電極5と孔2の出口2b側端との距離を小さくセットして電解を実行する。また、電解加工条件を選定することにより、電解加工だけで、下孔あけと下孔の一端拡開加工を同時加工することもできる。

【0014】上記フィルターの製造方法では、プレス5、6で金属板3に直円筒状の下孔7をあけた後、電解加工により下孔7のばり8を取るとともに孔出口2b側の径を拡げる所以、同一電解加工でばり取りと孔出口拡げ加工を行うことができ、ばり取りと拡開を別々の工程で行う必要がなく、加工能率が良い。また、プレスで用いた孔あけの凸型5を電解加工のワークと反対極（-極）の電極に用いることにより、孔と電極との位置合わせが確実かつ容易になる。すなわち、共用により、孔7中心と電極5の中心とが合致する。また、型と電極を別々に用意する場合に比べて設備費が低減される。

【0015】

【発明の効果】請求項1のフィルターによれば、孔が出口に向かって拡がっているので、フィルターの孔の詰まりが生じない。また、金属板の厚さを厚くしたので、クーラントをポンプなどで吸引しても金属板の変形が生じなくなり、強度上の問題も解消される。請求項2のフィ

(4)

5

ルターの製造方法によれば、プレスで下孔をあけた後、電解加工により下孔のばりを取るとともに孔出口側の径を拡げるので、同一電解加工でばり取りと孔出口拡げ加工を行うことができ、加工能率が良い。また、プレスで用いた孔あけの凸型を電解加工のワークと反対極に用いれば、孔と電極との位置合わせを確実かつ容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のフィルターの断面図である。

【図2】本発明の一実施例のフィルターの製造方法の各工程でのフィルター加工状態を示す断面図である。

【図3】本発明実施例のフィルターの製造方法において金属板と電極との距離が大のときの孔端部の拡開加工状態を示す断面図である。

【図4】本発明実施例のフィルターの製造方法において金属板と電極との距離が小のときの孔端部の拡開加工状態を示す断面図である。

【図5】従来のフィルターと切屑による孔詰まりを示す断面図である。

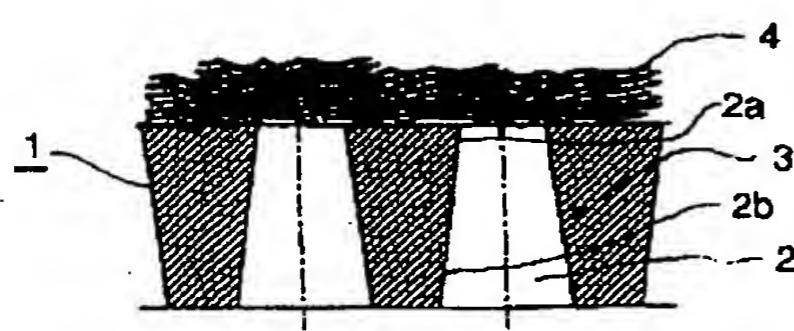
【図6】図5の状態においてスクレーパで切屑を搔き取っている状態のフィルターの断面図である。

【図7】従来のフィルターでクーラントに吸引力をかけたときのフィルターの変形を示す断面図である。

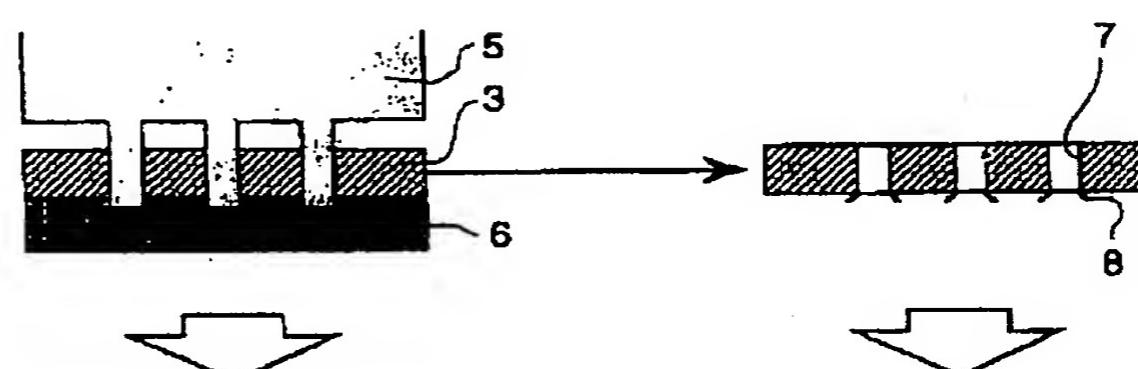
【符号の説明】

- | | |
|----|----------|
| 1 | フィルター |
| 2 | 孔 |
| 10 | 2a 孔入口 |
| 2b | 孔出口 |
| 3 | 金属板 |
| 4 | 切屑 |
| 5 | プレス凸型兼電極 |
| 6 | プレス凹型 |
| 7 | 下孔 |
| 8 | ばり |
| 9 | 電解加工液 |

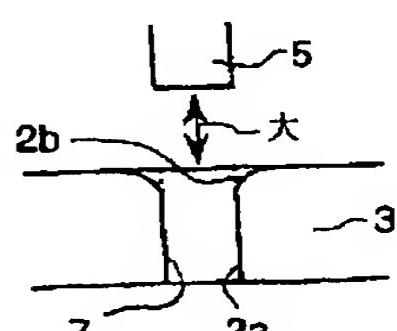
【図1】



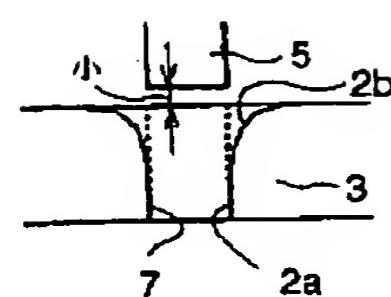
【図2】



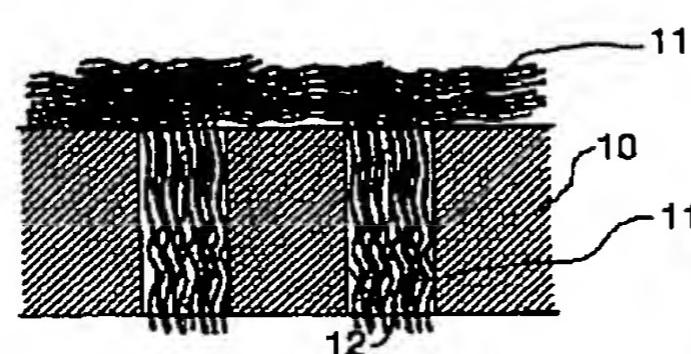
【図3】



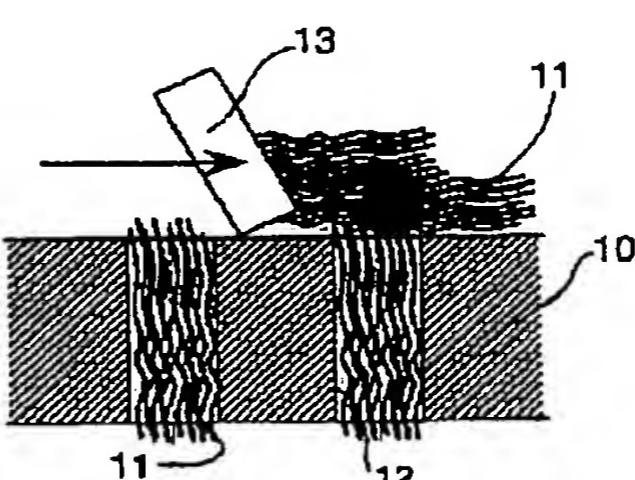
【図4】



【図5】

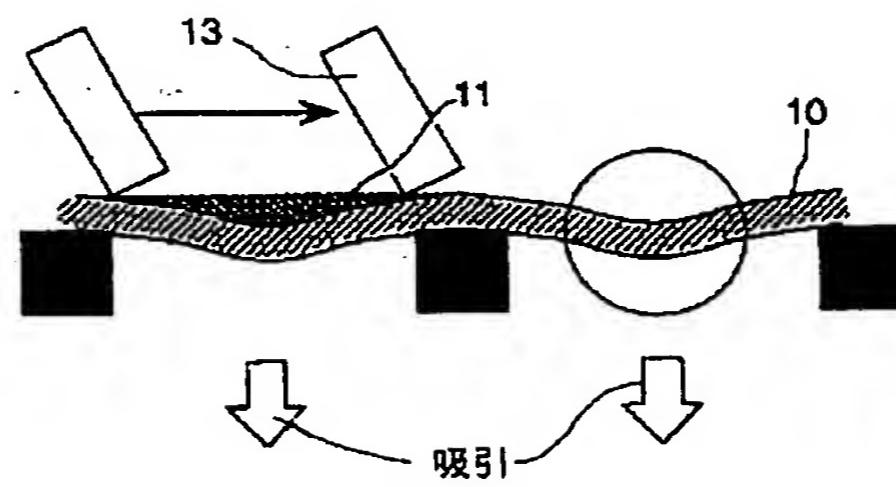


【図6】



(5)

【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 松井 誠
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内